

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-169103

(43)Date of publication of application : 04.07.1989

(51)Int.Cl.

F15B 15/10

F16J 3/04

(21)Application number : 62-325467

(71)Applicant : FUJI SEIKI CO LTD
NAKAMURA KIKI ENG:KK

(22)Date of filing : 24.12.1987

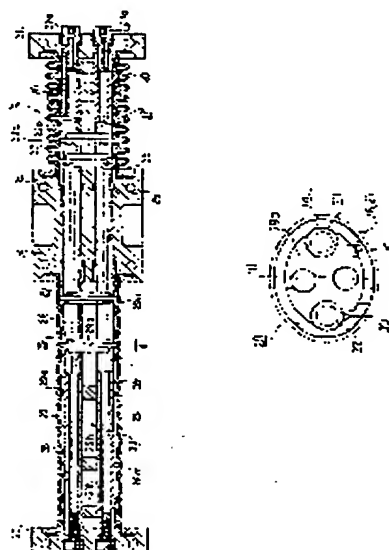
(72)Inventor : SUGANO HIDENORI
ITO KENJI

(54) RODLESS CYLINDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To stabilize extension-contraction movement of bellows by forming a shape retention guide supported and guided with a support member always located in an inside recess of the bellows in the shape of an ellipsoid.

CONSTITUTION: A shape retention guide 29, as it moves, engages with the inside recess of bellows 26, 27 and slides, while retaining the regularity of the wavy shape of the bellows, on support shafts 22, 23. The shape retention guide 29 is ellipsoidally formed with the distance between two guide holes 30, namely a pitch direction, as a major axis. The shape retention guide 29 engages with every several recesses of the bellows 26, 27, for example every one, two or three recesses. This makes it possible to increase the width in the axial direction of the shape retention guide 29 without shortening the effective stroke of a piston 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑫ 公開特許公報(A)

平1-169103

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成1年(1989)7月4日

F 15 B 15/10
F 16 J 3/04G-8512-3H
Z-7523-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 ロッドレスシリンダ

⑭ 特 願 昭62-325467

⑮ 出 願 昭62(1987)12月24日

⑯ 発 明 者 菅 野 秀 則 東京都千代田区神田錦町3-19-1 不二精器株式会社内
 ⑰ 発 明 者 伊 藤 研 二 東京都千代田区神田錦町3-19-1 不二精器株式会社内
 ⑱ 出 願 人 不二精器株式会社 東京都千代田区神田錦町3-19-1
 ⑲ 出 願 人 株式会社中村機器エンジニアリング 京都府長岡京市馬場岡所27番地
 ㉑ 代 理 人 弁理士 千 田 稔

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

ロッドレスシリンダ

2. 特 許 請 求 の 範 囲

- (1) 左右の流体室の圧力差によって負圧の方向に移動せしめられるピストンを作動部材とするロッドレスシリンダにおいて、

シリンダの両端部材間に配設された相互に平行な2以上の支持部材と、

該支持部材に支持案内されて往復動可能に配設されたピストンと、

該ピストンと端部材との間に配設したベローズにより、左右独立の形成された流体室と、

該ベローズ内側凹部に常に位置してベローズを保持しつつ支持部材に支持案内され

て往復動可能に配設された保形ガイドと、を有し、かつ該保形ガイドが、両支持部材との接触点をむすぶ方向を長軸とする楕円形状に形成されるときともに、上記ベローズの波の数の凹部に配設されたことを特徴とするロッドレスシリンダ。

- (2) ベローズの外周面凹部に、補強用リングが配設されてなる前記特許請求の範囲第1項記載のロッドレスシリンダ。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

(産業上の利用分野)

本発明は、比較的大きな内部圧力の変化に対しても耐えるときともに、規則的な波形及び正しい伸縮方向を保持しつつ柔軟に伸縮し得るロッドレスシリンダに関する。

(従来の技術)

一般に、ロッドレスシリンダは、左右の流

体室の圧力差によって負圧の方向に移動せしめられるピストンを作動部材として、その往復移動時の作動力をシリンダの側方において出力するものである。

この場合の出力の方式としては、次の2点がある。

即ち、非磁性体製のシリンダ内に磁性体ピストンを配置し、かつピストンに対向してシリンダの外周にドーナツ型の作動体たる出力部材を滑動自在に嵌め付けることにより、両者をマグネットカップリング方式で連結する方式のもの。

左右流体室の端部付近においてシリンダ壁に穿設したベルト孔に、屈曲自在なスチールベルトを挿通し、その端部をピストンに固定することにより、シリンダの外周でスチールベルトが長手方向に摺動往復するように設け

た方式のもの。

しかし、前者の方式では、ピストンと外部の出力部材とは機械的連結でなく、磁気的な連結であるため、大きな荷重負荷に耐えるだけのカップリング力がない。そこで、より強力なカップリング力を生じさせるにはピストンと出力部材の素材として非常に高価な希土類マグネットを使用しなければならない。

しかも、出力部材の摺動時にシリンダと大きな摩擦を生じるので、その一方または両方からの摩耗粉が周囲に飛散することになり、例えばクリーンルーム工場での使用は全く不適である。

後者の方式では、流体室の壁にベルト孔があつて、気密性が保持されないため、作動不良を生じたり、作動の正確性を欠くものである。しかも、このベルト孔におけるスチール

ベルトの摺動摩擦が大きいので、摩耗により孔径が徐々に拡大する欠点がある。

そこで、本出願人は、かかる従来の問題点を解消するべく、ベローズの伸縮を利用したロッドレスシリンダを先に提案している（特願昭62-142433号参照）。

かかるロッドレスシリンダは、第5図に示すように構成されており、その作動は次のようである。

即ち、エア給排孔62よりエアを圧送供給してシリンダの右流体室5を加圧モードとすると共に、エア給排孔61を開放してシリンダの左流体室4を脱気モードとすると、ピストン1は支持軸10、11上をスライドして負圧の左流体室4側に移動せしめられる。このピストンの移動に伴って右流体室5側のベローズ2aは伸張し、左流体室4のベローズ

2bは収縮する。従って、右流体室5及び左流体室4は各々独立した密閉室を保持したままピストン1の移動が可能となっているものであり、しかも、ピストン1と被作動物たるワーク7とをピストン外周部材17を介して機械的に固定することができるものである。

この時、双方の流体室4、5の内部にはベロー波形の凹部すべてに夫々保形ガイド12が移動方向に対して係合しているため、このベロー波形が伸縮に伴う深淺の変化を生じて、所定の規則的な波形が乱されることなく、ストローク方向へ直線的に伸縮移動することができるものである。

特に、加圧モードとなる側の流体室において、大きな内圧が作用しても、ベロー胴部が軸に対して直角な方向に変移湾曲したりすることがなく、正しい姿勢及び波形が保形維持

されてストローク方向に直線的に伸縮できるものである。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このようなロッドレスシリンダにおいて、保形ガイド12は、円形断面のベローズ形状に合致した略真円形状に形成されており、ベローズ波形のすべての凹部ごとに係合配設された構成であるため、次のような問題点を生じ易い。

即ち、保形ガイド12には、支持軸10、11がスライド自在に挿通される一対のスライド孔が形成されているが、この一対のスライド孔のピッチすなわち孔相互の間隔が小さい場合には、保形ガイド12がその移動時に支持軸10、11に対して傾き易くなり、保形ガイド12がスライド孔内周面と支持軸10、11外周面との間に軋みを生じつつ移動(ス

また、一対のスライド孔のピッチをできるだけ大きくするためには、保形ガイド12の外形を大きくする必要があり、シリンダ本体が大型化してしまうという問題点を生じる。

そこで、本発明は以上のような従来の実情に鑑み、保形ガイドの配設位置及び形状の改良により、保形ガイドのスムーズな移動を可能とし、ベローズの伸縮移動の安定化を図ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

このため本発明は、左右の流体室の圧力差によって負圧の方向に移動せしめられるピストンを作動部材とするロッドレスシリンダにおいて、

シリンダの両端部材間に配設された相互に

ティックスリップ)することになる。

この結果、保形ガイド12のスムーズな移動が妨げられ、所定の規則的なベロー波形が乱されてしまい、ベローズがストローク方向へ直線的に伸縮移動することができなくなる虞が生じる。また、ベロー胴部が変形湾曲し、ベローズの損傷を来すという虞が生じる。

このような問題点を解決するには、保形ガイド12の軸方向の支持幅を大きくして、スライド孔長さを長くすると共に、一対のスライド孔のピッチをできるだけ大きくする必要がある。しかし、保形ガイド12の軸方向の幅を大きくすると、ベローズ収縮側における保形ガイドの集積合計幅も大きくなるので、ピストンの有効ストロークが短くなり、ロッドレスシリンダとしての適用範囲が限定的なものになってしまうという問題点を生じる。

平行な2以上の支持部材と、

該支持部材に支持案内されて往復動可能に配設されたピストンと、

該ピストンと端部材との間に配設したベローズにより、左右独立の形成された流体室と、

該ベローズ内側凹部に常に位置してベローズを保持しつつ支持部材に支持案内されて往復動可能に配設された保形ガイドと、を有し、かつ該保形ガイドが、両支持部材との接触点をむすぶ方向を長軸とする橢円形状に形成されるとともに、上記ベロー波形の数個おきの凹部に配設されたことを特徴とするロッドレスシリンダ、とする。

(作用)

係る構成では、支持部材上をスライドして負圧の一方の流体室側にピストンを移動せしめると、ピストンの移動に伴って他方の流体

室側のベローズは伸張し、進行方向側の流体室のベローズは収縮する。従って、両流体室は各々独立した密閉室を保持したままピストンの移動が可能となる。この場合、保形ガイドを、ガイド孔の相互の間隔すなわちピッチ方向を長軸とする楕円形状に形成した結果、スライド孔のピッチを大きくすることが可能となり、保形ガイドの外形を大きくする必要がなく、ベローズ外形の大型化ひいてはシリンダ本体の大型化を防止できる。また、保形ガイドをベロー波形の数個おきの凹部に係合したことによって、収縮側で寄せ集め密接したときの保形ガイド合計長を極力小さくできるので、ピストンの有効ストロークを短くすることなく保形ガイドの軸方向の幅を大きくすることが可能となる。更に、保形ガイドのスムーズな移動を実現でき、所定の規則的な

ズであり、図に示すように、その一端部は端部材20、21に気密に連設固定されるとともに、その略中央部側の端部にはピストン24が気密に取り付けられている。28はベローズ26、27の外周の波形凹部に取り付けられた補強用のリング部材であり、内部圧力の変化や軸方向への伸縮に対して常に規則的なベロー波形を保持させるために、必要に応じて取り付けるものである。

29は支持軸22、23を挿通するためのガイド孔30を有し該支持軸22、23上において、夫々独立して自由に摺動移動可能に配設された保形ガイドであり、その移動に伴ってベローズ26、27の内側凹部に係合してベロー波形の規則性に保形しながら支持軸22、23上をスライドする。この保形ガイド29は二つのガイド孔30、30の間隔す

ベロー波形が乱されることがなくなるので、ベローズがストローク方向へ直線的に伸縮移動することができ、ベロー胴部の変移湾曲によるベローズの損傷を防止できる。

(実施例)

次に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図において、Sは本発明に係るロッドレスシリンダであり、20、21は該シリンダSの両端を気密に閉成するための端部材、22、23は支持部材としての一对の支持軸であり、滑らかな外面をもつパイプ材で形成され、該端部材20、21を所定の間隔で対面固定するとともに、ピストン24を貫通して摺動自在に支持している。25はピストン24内部に装填された流体シール用のパッキン、26、27は柔軟かつ強靱な耐圧ベロ

なわちピッチ方向を長軸とする楕円形状に形成されている。

即ち、保形ガイド29は、第2図及び第3図に示すように、楕円形状の板部29aの両側に該板部29aと同心の楕円形状の凸部29bを夫々一体に成形した形状であり、楕円の長軸方向に一对のガイド孔30が形成されている。尚、このガイド孔30は、凸部29bの周縁に一部開口しつつ板部29aを貫通している。

31は保形ガイド29の楕円の短軸方向に向向して形成された一对の流体流通孔である。

そして、かかる保形ガイド29は、ベローズ26、27の凹部の数個おき例えば1個、2個、3個おきに係合される。

ここで、本実施例においては、エア給排孔を前記支持軸22、23を利用して設けてい

る。

即ち、一对の支持軸 22、23 は中空パイプにより形成されており、夫々の一端は端部材 21 を貫通して外部給排機構（図示せず）との連結部 22a、23a となっている。そして、一方の支持軸 22 のエア給排孔 22b は流体室 32 に開口され、他方の支持軸 23 のエア給排孔 23b は流体室 33 に開口されている。

かかる構成において、一方の支持軸 22 の外部給排機構との連結部 22a からエアを圧送供給して右流体室 32 を加圧モードとすると共に、他方の支持軸 23 の外部給排機構との連結部 23a を開放して左流体室 33 を脱気モードとすると、ピストン 24 は支持軸 22、23 上をスライドして負圧の左流体室 33 側に移動せしめられる。この場合、連結部 22a

り、保形ガイド 29 の外形を円形のまま大きくする必要がないので、ベローズ 26、27 の外形の大型化ひいてはシリングの大型化を防止できる。また、保形ガイド 29 をベロー波形の数個おきの凹部に係合したことによって、ピストン 24 の有効ストロークを短くすることなく第 1 図に示す保形ガイド 29 の軸方向の幅 2 を大きくすることが可能となる。これらにより、保形ガイド 29 の安定姿勢とスティックスリップのないスムーズな移動が実現でき、かつ所定の規則的なベロー波形が乱さることがなくなるので、ベローズ 26、27 がストローク方向へ直線的に伸縮移動することができ、ベロー胴部の変移湾曲によるベローズ 26、27 の損傷を防止できる。

尚、他の実施例として、第 4 図に示すように、支持軸 22、23 の外部給排機構との連

から圧送されたエアは支持軸 22 のエア給排孔 22b を通って右流体室 32 に流入し、該右流体室 32 おいてピストン 24 を押圧移動する。ピストン 24 の押圧移動によって加圧された左流体室 33 内のエアはエア給排孔 23b を通って支持軸 23 内に流入し、連結部 23a から排出される。

このピストン 24 の移動に伴って左流体室 33 側のベローズ 26 は収縮し、右流体室 32 のベローズ 27 は伸張する。従って、保形ガイド 29 も移動し、右流体室 32 及び左流体室 33 は各々独立した密閉室を保持したままピストン 24 の移動が可能となる。

そして、かかる構成によると、保形ガイド 29 を、2 つのガイド孔 30 のピッチ方向を長軸とする楕円形状に形成した結果、ガイド孔 30 のピッチを大きくすることが可能とな

結部の反対側の端部材 20 に、外部に連通する連通孔 34 を設けると共に、該連通孔 34 を常時は塞ぐゴムからなるシール部材 35 を設けるようにする。

この構成によると、エア圧のコントロールミス、外部給排機構としてのコンプレッサの異常動作及び流通孔の詰まり等によって各流体室、支持孔内が異常圧力になった場合に、シール部材 35 が破れて内部エアが外部に排出されるので、ベローズ 26、27 や補強リング 28 等の破損を防止でき、安全対策とすることができる。

（発明の効果）

以上説明したように本発明によれば、ベローズの伸縮を利用したロッドレスシリングにおいて、保形ガイドを、ガイド孔のピッチ方向を長軸とする楕円形状に形成すると共に、

該保形ガイドをベロー波形の幾個おきの凹部に係合するようにしたから、ベローズ外形の大型化ひいてはシリンダ本体の大型化を防止しつつスライド孔のピッチを大きくすることが可能となると共に、ピストンの有効ストロークを短くすることなく保形ガイドの軸方向への幅を大きくすることが可能となり、保形ガイドの安定移動とスムーズな移動を実現でき、ベローズの損傷を防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るロッドレスシリンダの一実施例を示す断面図、第2図は同上実施例における保形ガイドの構造を示す正面図、第3図はその斜視図、第4図は他の実施例を示す断面図、第5図は従来のロッドレスシリンダを示す断面図である。

22, 23 …… 支持軸

24 …… ピストン

26, 27 …… ベローズ

29 …… 保形ガイド

30 …… ガイド孔

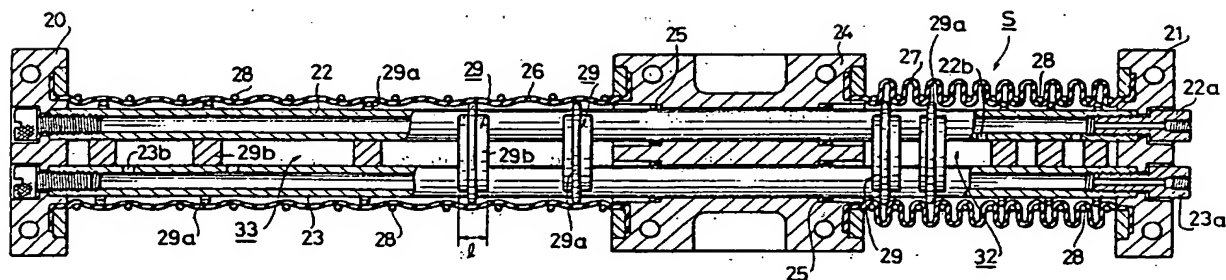
S …… ロッドレスシリンダ

特許出願人 不二精器株式会社

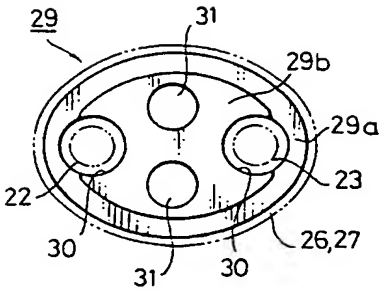
同上 株式会社 中村機器エンジニアリング

代理人・弁理士 千田 稔

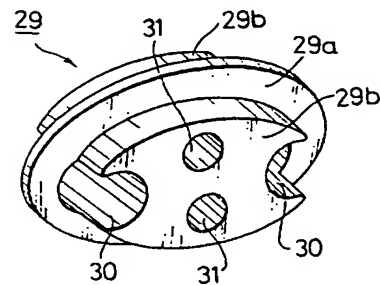
第 1 図



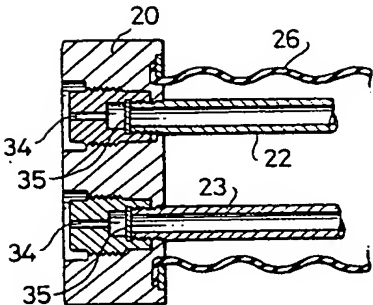
第 2 図



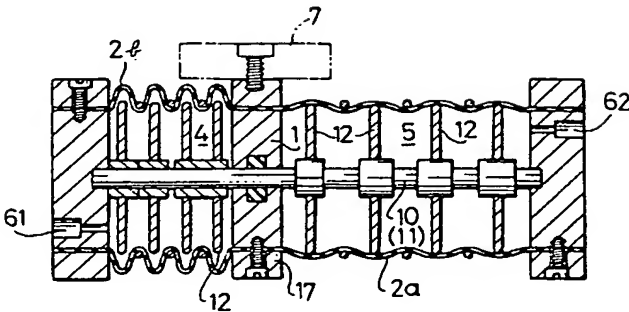
第 3 図



第 4 図



第 5 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.